

# Dinamika razvoja antropoloških obilježja tijekom dvogodišnjeg perioda kod nesportaša, dječaka koji se bave momčadskim sportovima i judaša<sup>1</sup>

UDK: 796.012.1

Izvorni znanstveni članak

Primljeno: 17.5.2010.



Prof. dr. sc. Hrvoje Sertić<sup>2</sup>

Kineziološki fakultet  
Sveučilišta u Zagrebu  
[hrvoje.sertic@kif.hr](mailto:hrvoje.sertic@kif.hr)



Ivan Segedi, prof.<sup>3</sup>

Kineziološki fakultet  
Sveučilišta u Zagrebu



Prof. dr. sc. Ivan Prskalo<sup>4</sup>

Učiteljski fakultet  
Sveučilišta u Zagrebu

<sup>1</sup> Prikazani rezultati proizašli su iz znanstvenog projekta (Kineziološka edukacija u predškolskom odgoju i primarnom obrazovanju), provođenog uz potporu Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske

<sup>2</sup> Hrvoje Sertić prvi je "doktor juda" u Hrvatskoj, redoviti profesor na predmetima Judo i Borilački sportovi. Nositelj je crnog pojasa 6. dan, višestruki prvak države i reprezentativac, osvajač niza odličja na međunarodnim turnirima. Obnašao je više funkcija izbornika i glavnog trenera juniorskih i seniorskih muških i ženskih selekcija Hrvatske. Trenutno je izbornik i glavni trener studentske reprezentacije Hrvatske, te predsjednik stručno trenerskih komisija Hrvatskog judo saveza i Zagrebačkog judo saveza.

<sup>3</sup> Ivan Segedi je asistent je na predmetu Borilački sportovi, znanstveni novak. Nositelj je crnog pojasa 2. dan. Bio je višestruki kadetski, juniorski i seniorski prvak Hrvatske, a tijekom natjecateljske karijere bio je član reprezentacije Hrvatske u svim dobnim kategorijama. Osvajač je niza odličja na domaćim i međunarodnim turnirima. Trenutno obnaša dužnosti člana stručno trenerske komisije Hrvatskog judo saveza i predsjednika nadzornog odbora Zagrebačkog judo saveza.

<sup>4</sup> Ivan Prskalo je prodekan i predstojnik Katedre za kineziološku edukaciju Učiteljskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Izvanredni je profesor, nositelj kolegija Kineziologija i Kineziološka metodika. Predsjednik je Udruge kineziologa učiteljskih učilišta i savjetnika - nadzornika Republike Hrvatske, član uredništva međunarodnog znanstvenog časopisa Kinesiology i Metodike. Redoviti je član Akademije odgojnih znanosti Hrvatske.

## Sažetak

Rad prati tri grupe ispitanika (69 dječaka) tijekom dvije godine bavljenja organiziranom tjelesnom aktivnošću. Jedna grupa je ostvarivala svoje potrebe za vježbanjem u momčadskim sportovima (nogomet, rukomet, košarka i odbojka), druga grupa ispitanika bavila se judom, a treća grupa nije organizirano vježbala, osim na nastavi tjelesne i zdravstvene kulture.

Radom se utvrđuje dinamika promjena antropološkog statusa kod tri praćene grupe ispitanika te povećava li se dinamika tih promjena kod dječaka koja se organizirano bave sportom izvan nastave tjelesne i zdravstvene kulture još tri puta tjedno u judo klubu ili u klubovima momčadskih sportova (nogomet, košarka, odbojka ili rukomet). Promjene antropološkog statusa utvrđene su u preko 11 varijabli za procjenu antropometrijskih karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti.

Analizirajući cjelokupan dvogodišnji trenažni proces može se s velikom vjerojatnošću zaključiti da se bavljenjem judom kod djece u predpubertetu značajnije i pozitivnije utječe na razvoj svih analiziranih sposobnosti i karakteristika nego kod djece koja su se bavila momčadskim sportovima ili se nisu dodatno bavila sportom. Dvogodišnjim praćenjem napretka ispitanika tijekom nastave tjelesne i zdravstvene kulture potvrđeno je da se nastavom od 45 minuta dva puta tjedno ne može dugoročno značajno utjecati na razvoj antropoloških obilježja, a djeca će imati pozitivnije usmjeren razvoj funkcionalnih i motoričkih sposobnosti te čitav niz drugih pozitivnih učinaka ukoliko ranije započnu s bavljenjem sportom.

**Ključne riječi:** antropološki status, promjena, rast i razvoj, vježbanje

## Uvod

Rast i razvoj je sve češće u žarištu interesa znanstvenika. Uz rast i razvoj kao najveći problem današnjeg društva spominju se prekomjerna tjelesna težina i pretilost. Studije ukazuju na činjenicu da je 25% djece u Sjedinjenim Američkim Državama prekomjerne tjelesne težine, a 11% pretilo (Dehghan, Akhtar-Danesh, Merchant, 2005.). Znanstvenici tvrde da postoji nekoliko načina za preveniranje te situacije a prije svega kroz niz intervencija koje podrazumjevaju fizičku aktivnost i pravilnu prehranu. Neke od ovih strategija mogu biti implementirane u predškolske ustanove, škole i izvanškolske programe koje mogu utjecati na prihvaćanje zdravijeg načina života (Dehghan, Akhtar-Danesh, Merchant, 2005.).

Kineziologija, znanost koja proučava zakonitosti upravljanja procesom vježbanja i posljedice tih procesa na ljudski organizam (Mraković, 1997.), upravo u svojoj biti nudi rješenja za preveniranje pretilosti i prekomjerne tjelesne težine te pravilnije usmjeravanje rasta i razvoja. Svaka sportska aktivnost ima mnoge dobre strane koje su povezane s karakteristikama aktivnosti i specifičnostima treninga ali i istovremeno i neke loše. Ipak, postoje aktivnosti koje svojim specifičnostima mogu ponuditi više od ostalih.

Ovim radom su predstavljene tri grupe ispitanika koje su praćene tijekom dvije godine njihovog bavljenja tjelesnom aktivnošću. Jedna grupa je ostvarivala svoje potrebe za vježbanjem u momčadskim sportovima (nogomet, rukomet, košarka i odbojka), druga grupa ispitanika bavila se judom, a treća grupa nije organizirano vježbala, osim na nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. Iako judaši i prema mnogim istraživanjima (Laskowski i sur. 2007, Sekulić i sur. 2006., Jagiello, Kalina, Tkaczuk 2004.) specifičnostima svojeg treninga uspijevaju pozitivno potaknuti razvoj kod mlađih dobnih skupina ipak prevlast u Hrvatskoj drže momčadski sportovi.

Glavni cilj ovog rada jest utvrđivanje promjena antropološkog statusa koje se događaju primjenom tri različita kineziološka operatora te provjera hipoteze da je judo sport koji izaziva veće promjene antropološkog statusa nego što ih izaziva bavljenje momčadskim sportovima kod dječaka u dobi od 10 do 12 godina.

## Metode rada

Uzorak ispitanika se sastojao od 69 dječaka koji su na inicijalnom testiranju bili stari 10 g ( $\pm 6$  mjeseci), a na finalnom 12 g ( $\pm 6$  mjeseci). Od ukupnog broja ispitanika njih 29 se tijekom dvogodišnjeg ciklusa bavilo momčadskim sportovima (nogomet – 13 dječaka, rukomet - 6 dječaka, odbojka – 5 dječaka i košarka – 5 dječaka), njih 17 se bavilo judom, a njih 23 nije imalo dodatnu sportsku aktivnost izvan nastave TZK. Ispitanici su praćeni tijekom dvije godine te testirani inicijalnim provjeravanjem s 10 g ( $\pm 6$  mjeseci), tranzitivnim provjeravanjem s 11 g ( $\pm 6$  mjeseci) i finalnim provjeravanjem s 12 g ( $\pm 6$  mjeseci).

Ispitanici koji su se bavili momčadskim sportovima i judom su izvan nastave TZK imali tri treninga tjedno po 60 minuta.

Uzorak varijabli sačinjavao je skup od 11 testova za procjenu antropoloških obilježja koji se koristi u osnovnim školama (Findak i sur., 1996.).

Za procjenu antropometrijskih karakteristika: visina (ATV), težina (ATT), opseg podlaktice (AOP), nabor nadlaktice (ANN).

Za procjenu motoričkih sposobnosti: poligon natraške (MPN)-koordinacija, skok u dalj iz mjesta (MSD)-eksplozivna snaga, izdržaj u visu zgibom (MIV)-statička

snaga, taping rukom (MTR)-brzina pokreta, pretklon raznožno (MPR)-fleksibilnost, podizanje trupa (MPT60)-repetitivna snaga.

Za procjenu funkcionalnih sposobnosti: trčanje 6 minuta (F6).

Podaci su obrađeni u programskom paketu Statistica for Windows 5.0, koristeći diskriminativnu analizu i t-test za zavisne uzorke.

## Rezultati

### Analiza razlika između tri grupe ispitanika tijekom dvogodišnjeg perioda vježbanja

**Tablica 1.** Diskriminativna analiza grupa ispitanika na inicijalnom mjerenju

	Eigen- value	Canoni- cal R	Wilks lambda	Chi- Sqr.	p-level	G_1	G_2
Pokazatelji razlika između grupa nesportaša i sportaša iz momčadskih sportova	0,876	0,683	0,532	27,386	0,004	-1,012	0,831
Pokazatelji razlika između grupa sportaša iz momčadskih sportova i judaša	0,947	0,697	0,513	24,320	0,011	-0,718	1,257
Pokazatelji razlika između grupa nesportaša i judaša	1,045	0,714	0,488	22,541	0,020	-0,830	1,194

Legenda: Eigenvalue-svojstvene vrijednosti diskriminacijskih funkcija, Canonical R – koeficijenti kanoničke korelacije, Wilks lambda – vrijednost Wilksovih lambdi za svaku diskriminacijsku funkciju, Chi-Sqr.-vrijednost hi kvadrat testa za testiranje značajnosti diskriminacijske funkcije, p-level – proporcija pogreške koja se čini prihvatanjem hipoteze da je razlika statistički značajna, G\_1-položaj centroida prve grupe na diskriminacijskoj funkciji, G\_2- položaj centroida druge grupe na diskriminacijskoj funkciji

**Tablica 2.** Diskriminativna analiza grupa ispitanika na tranzitivnom mjerenju

	Eigen- value	Cano- nicl R	Wilks lambda	Chi- Sqr.	p-level	G_1	G_2
Pokazatelji razlika između grupa nesportaša i sportaša iz momčadskih sportova	0,877	0,683	0,532	25,506	0,007	-0,959	0,879
Pokazatelji razlika između grupa sportaša iz momčadskih sportova i judaša	1,548	0,779	0,392	30,407	0,001	-0,939	1,565

	Eigen- value	Cano- nicl R	Wilks lambda	Chi- Sqr.	p-level	G_1	G_2
Pokazatelji razlika između grupa nesportaša i judaša	2,368	0,838	0,296	37,045	0,000	-1,209	1,855

Legenda: Eigenvalue-svojstvene vrijednosti diskriminacijskih funkcija, Canonical R – koeficijenti kanoničke korelacije, Wilks lambda – vrijednost Wilksovih lambdi za svaku diskriminacijsku funkciju, Chi-Sqr.-vrijednost hi kvadrat testa za testiranje značajnosti diskriminacijske funkcije, p-level – proporcija pogreške koja se čini prihvatanjem hipoteze da je razlika statistički značajna, G\_1-položaj centroida prve grupe na diskriminacijskoj funkciji, G\_2- položaj centroida druge grupe na diskriminacijskoj funkciji

**Tablica 3.** Diskriminativna analiza grupa ispitanika na finalnom mjerenju

	Eigen- value	Cano- nicl R	Wilks lambda	Chi- Sqr.	p-level	G_1	G_2
Pokazatelji razlika između grupa nesportaša i sportaša iz momčadskih sportova	0,435	0,550	0,696	15,727	0,151	0,713	-0,586
Pokazatelji razlika između grupa sportaša iz momčadskih sportova i judaša	4,252	0,899	0,190	55,569	0,000	-1,370	2,951
Pokazatelji razlika između grupa nesportaša i judaša	3,347	0,877	0,229	41,886	0,000	-1,336	2,365

Legenda: Eigenvalue-svojstvene vrijednosti diskriminacijskih funkcija, Canonical R – koeficijenti kanoničke korelacije, Wilks lambda – vrijednost Wilksovih lambdi za svaku diskriminacijsku funkciju, Chi-Sqr.-vrijednost hi kvadrat testa za testiranje značajnosti diskriminacijske funkcije, p-level – proporcija pogreške koja se čini prihvatanjem hipoteze da je razlika statistički značajna, G\_1-položaj centroida prve grupe na diskriminacijskoj funkciji, G\_2- položaj centroida druge grupe na diskriminacijskoj funkciji

Rezultati diskriminativne analize (tablice 1., 2. i 3.) između svih praćenih grupa ispitanika na inicijalnom, tranzitivnom i finalnom provjeravanju ukazuju na superiornost dječaka koji se bave judom u odnosu na njihove vršnjake koji se bave momčadskim sportovima ili koji se ne bave sportom i to tijekom obe godine trenažnog procesa. Zanimljiva je činjenica kako se smanjuje razlika između u grupa nesportaša i dječaka koji se bave momčadskim sportovima tijekom dvije godine trajanja istraživanja, koje se prema rezultatima ne razlikuju statistički značajno na finalnom mjerenju.

## Analiza promjena tijekom dvogodišnjeg perioda vježbanja unutar tri grupe ispitanika

**Tablica 4.** Dinamika promjena antropološkog statusa ispitanika nakon jednogodišnjeg trenažnog perioda potvrđena „t“ testom za zavisne uzorke ispitanika

VAR	Nesportaši		Sportaši koji se bave momčadskim sportovima		Judaši	
	mean	p	mean	p	mean	p
ATV	150,941		150,538		155,688	
ATV2	160,029	<b>0,000</b>	159,662	<b>0,000</b>	162,419	<b>0,000</b>
ATT	41,627		42,255		48,950	
ATT2	47,336	<b>0,000</b>	48,517	<b>0,000</b>	56,544	<b>0,000</b>
AOP	21,045		21,572		22,159	
AOP2	21,665	<b>0,025</b>	22,303	<b>0,000</b>	23,535	<b>0,000</b>
ANN	13,364		14,852		13,412	
ANN2	14,182	0,475	14,420	0,743	12,706	0,118
MPN	17,064		16,805		15,564	
MPN2	15,014	<b>0,015</b>	14,371	<b>0,002</b>	13,306	<b>0,000</b>
MPR	49,754		46,511		55,941	
MPR2	45,879	0,124	47,609	0,523	59,882	0,085
MSD	162,439		169,805		167,118	
MSD2	178,365	<b>0,002</b>	181,241	<b>0,000</b>	180,000	<b>0,000</b>
MTR	25,356		25,321		26,882	
MTR2	28,591	<b>0,000</b>	27,482	<b>0,000</b>	28,235	<b>0,017</b>
MIV	27,433		30,225		20,831	
MIV2	40,568	<b>0,001</b>	33,621	0,231	34,535	<b>0,004</b>
MPT60	28,591		35,862		37,882	
MPT602	35,286	<b>0,002</b>	39,793	<b>0,004</b>	45,176	<b>0,001</b>
F6	1004,571		1120,692		1118,235	
F62	1109,773	<b>0,001</b>	1198,000	<b>0,008</b>	1203,750	<b>0,002</b>

Legenda: VAR – varijable, Mean – aritmetička sredina, p – razina značajnosti

Tablica 4. ukazuje na promjene koje su se desile nakon jedne godine kod analiziranih grupa ispitanika. Značajnost promjena testirana je t testom za zavisne uzorke. Kod grupe nesportaša i judaša kvantitativne promjene su uočene u svim varijablama, a statistički značajne promjene uočene su u devet (ATV, ATT, AOP, MPN, F6, MSD, MTR, MPT60, MIV) varijabli, dok kod dvije varijable (ANN, i MPR) nije došlo do statistički značajnih razlika u jednogodišnjem periodu. Judaši za razliku

od nesportaša pozitivne pomake bilježe i u varijablama koje ne napreduju statistički značajno (ANN i MPR). Za razliku od prve dvije grupe ispitanika grupa sportaša koji se bave momčadskim sportovima nakon jednogodišnjeg perioda ne napreduje niti u varijabli izdržaj u visu (MIV).

**Tablica 5.** Dinamika promjena antropološkog statusa ispitanika između tranzitivnog i finalnog provjeravanja potvrđena „t“ testom za zavisne uzorke ispitanika

VAR	Nesportaši		Sportaši koji se bave momčadskim sportovima		Judaši	
	mean	p	mean	p	mean	p
ATV2	160,029		159,6		162,419	
ATV3	169,159	<b>0,000</b>	168,8	<b>0,000</b>	171,694	<b>0,000</b>
ATT2	47,336		48,5		56,544	
ATT3	56,409	<b>0,000</b>	56,8	<b>0,000</b>	62,731	<b>0,000</b>
AOP2	21,665		22,3		23,535	
AOP3	23,250	<b>0,000</b>	23,7	<b>0,000</b>	25,129	<b>0,000</b>
ANN2	14,182		14,4		12,706	
ANN3	16,019	0,319	14,8	0,769	11,000	<b>0,042</b>
MPN2	15,014		14,3		13,306	
MPN3	12,926	<b>0,000</b>	12,7	<b>0,004</b>	11,783	<b>0,006</b>
MPR2	45,879		47,6		59,882	
MPR3	47,651	0,535	52,2	<b>0,000</b>	63,647	<b>0,011</b>
MSD2	178,365		181,2		180,000	
MSD3	181,159	0,649	190,7	<b>0,002</b>	196,745	<b>0,001</b>
MTR2	28,591		27,4		28,235	
MTR3	30,042	0,092	30,2	<b>0,000</b>	30,373	<b>0,000</b>
MIV2	40,568		33,6		34,535	
MIV3	25,850	<b>0,040</b>	33,5	0,993	43,576	<b>0,042</b>
MPT602	35,286		39,7		45,176	
MPT603	37,600	<b>0,252</b>	38,5	0,524	47,294	0,407
F62	1109,773		1198,0		1203,750	
F63	1076,857	<b>0,519</b>	1143,6	0,137	1351,333	0,002

Legenda: VAR – varijable, Mean – aritmetička sredina, p – razina značajnosti

Tablica 5. ukazuje na promjene koje su se desile između druge i treće točke mjerenja kod tri grupe ispitanika. Kod ispitanika nesportaša se primjećuju značajne promjene u pet varijabli (ATV, ATT, AOP, MIV, MPN) dok u šest (ANN, MPR, MPT,

MSD, MTR, F6) nije bilo značajnih promjena. Varijabla za procjenu funkcionalnih sposobnosti (F6) i statičke jakosti (MIV) ukazuju na negativan trend tj. pogoršanje rezultata u odnosu na drugu točku mjerenja. Primjećuje se da antropološki status ispitanika nesportaša u drugoj godini bilježi sve veću stagnaciju. Ispitanici koji se bave momčadskim sportovima doživljavaju statistički značajne promjene u sedam (MTR, MSD, MPR, MPN, AOP, ATV, ATT) od jedanaest praćenih varijabli. Iako i ova skupina ispitanika bilježi blagu stagnaciju napretka u odnosu na prvu godinu primjećuje se da za razliku od ispitanika nesportaša nemaju niti jednu varijablu koja ima negativni trend razvoja. Skupina ispitanika koja se bavi judom između druge i treće točke mjerenja bilježi statistički značajan pozitivan pomak u svim praćenim varijablama osim u varijabli za procjenu repetitivne snage trbuha (MPT60). Za razliku od prve dvije grupe ispitanika dječaci judaši ne doživljavaju stagnaciju u drugoj godini treninga, nego čak i snažniji razvoj kompletnog antropološkog statusa.

## Rasprava

Iako se tvrdi da nastava tjelesne i zdravstvene kulture ne može pružiti adekvatan pozitivan impuls rastu i razvoju, napredak antropološkog statusa dječaka koji se nisu organizirano bavili sportom, prema ovim podacima, je evidentan. Bez obzira što su dječaci organizirano vježbali samo tijekom nastave tjelesne i zdravstvene kulture dolazi do značajnih promjena u njihovom antropološkom statusu, a posebno u prvoj fazi tijekom vježbanja u petom razredu. Mjerene antropometrijske karakteristike ukazuju na značajno pozitivno povećanje mase tijela, opsega podlaktice i visine tijela (ATV, ATT, AOP), a usporedno s njima nabor nadlaktice (ANN), kojom procjenjujemo potkožno masno tkivo, ima negativni trend povećanja. Iako i tijekom prve i druge godine nema burnih promjena u količini masnog tkiva ipak su te promjene prisutne te kontinuirane. Ovakav negativan trend izmjerenih rezultata u varijabli nabor nadlaktice (ANN) nije u skladu s općom krivuljom razvoja prema kojoj doba između 11 i 13 godine obilježava trend smanjenja kožnog nabora nadlaktice, a tek od 13 godine nastupa ponovno postepeno povećanje nabora (Mišigoj-Duraković, 2008; Mišigoj-Duraković, Matković, 2007). Konstantno povećanje nabora koju slijedi i povećanje mase može ukazivati na debljanje ispitanika te sugerira zaključak da dva puta tjedno po 45 minuta vježbanja nije dovoljno za značajniju redukciju potkožnog masnog tkiva već samo ublažavanje njegovog porasta.

Smanjen prirast mišićne mase najveći utjecaj ima na slabije rezultate u pokazateljima relativne snage (MPT60 i MIV) i to dominantno u varijabli izdržaj u visu pothvatom (MIV). Varijabla izdržaj u visu u prvoj godini bilježi značajni pozitivni pomak da bi u drugoj godini taj trend bio značajno negativan. U varijabli podizanje



trupa (MPT60) se također u prvoj godini primjećuju značajni pozitivni pomaci no u drugoj godini nastave taj proces naglo usporava te se više ne može govoriti o značajnim pozitivnim promjenama. Nemogućnost mišićnog tkiva da podnese napore tijekom manipuliranja vlastitom težinom može ukazati na nesimultani razvoj mišićne i balastne mase. Razvoj mišićne mase nedovoljno brzo prati stvaranje balastne mase te vjerojatno zbog toga ispitanici postižu slabije rezultate u testovima za procjenu relativne snage (MPT60, MIV).

Tjelesnim vježbanjem u ovoj dobi trebali bi se osigurati temelji za buduću jakost i snagu tijela i to upotrebom vježbi za opću jakost zdjeličnog pojasa, abdomena, donjeg dijela leđa kao i mišića ekstremiteta (Bompa, 2000).

Kako u ovom periodu rasta i razvoja dolazi do jačeg lučenja hormona testosterona stvaraju se pretpostavke za brži prirast mišićne mase (Mišigoj-Duraković, Matković, 2007.).

U toku srednjeg školskog uzrasta ukupna se masa mišićne mase povećava od 23% na 33% težine tijela (Mejovšek i Vukotić, 1954.). Ispitanici praćeni ovim istraživanjem već sad zaostaju u prirastu snažnih svojstava. Sugestija i poticanje učenika da se uključe u sportske klubove vjerojatno će izazvati pozitivne pomake u snažnim ali i ostalim karakteristikama antropološkog statusa. Mnogi radovi ukazuju da se snaga značajno pozitivno povećava ukoliko se primjenjuje organizirani trening (Segedi i sur., 2005., Vračan i sur., 2005., Novak i sur., 2008.).

Brzinsko eksplozivne karakteristike ispitanika, testirane varijablama skok u dalj s mjesta (MSD) i taping rukom (MTR), ukazuju na smanjen napredak u drugoj godini nastave u odnosu na prvu. Velika je povezanost između snažnih i brzinsko eksplozivnih karakteristika subjekata. Budući je za maksimalno brzo angažiranje velikog broja motoričkih jedinica između ostalog potrebno imati i optimalno razvijena snažna svojstva mišićnog sustava, a za koji se utvrdilo da ne napreduje značajno tijekom nastavnog procesa, nije se moglo očekivati značajnije poboljšanje u ovim varijablama. Procesom okoštavanja koji je sve prisutniji u ovom razdoblju rasta i razvoja smanjuje se fleksibilnost pa tako ta sposobnost ima negativni trend već u prvoj godini nastave tjelesne i zdravstvene kulture. Na kraju druge godine vježbanja dolazi do blagog poboljšanja rezultata no još uvijek taj napredak nije značajan te je ispod razine koja je bila na prvom mjerenju. Varijabla koja kontinuirano kroz dvije godine vježbanja bilježi značajne pozitivne pomake je varijabla za procjenu koordinacije cijelog tijela – poligon natraške (MPN). Iako se tijekom ovog razdoblja može očekivati poremećaj u sposobnosti koordinacije zbog izduživanja kostiju te povećanja tonusa mišića, to u ovom periodu kod eksperimentalne grupe ispitanika još uvijek nije došlo do izražaja. Kako je pozitivan pomak evidentan može se s velikom vjerojatnošću zaključiti da količina stečenog motoričkog znanja tijekom nastave tjelesne i

zdravstvene kulture manifestira u poboljšanju koordinacije učenika te je u skladu s uvjerenjima o svrsishodnosti nastavnog procesa tjelesne i zdravstvene kulture. Kada se analizira područje funkcionalnih sposobnosti srednje školske dobi može se utvrditi da je ovo pogodan period za razvoj aerobnih sposobnosti koje su i najbitnije za optimalno funkcioniranje organizma. Rezultati ukazuju da dva sata tjedno po 45 minuta ne mogu zadovoljiti potrebe ispitanika za poboljšanjem aerobnih karakteristika pa se prema tome i razina ove sposobnosti smanjuje.

Uvidom u dobivene rezultate može se zaključiti da su judaši nakon dvije godine organiziranog trenažnog procesa doživjeli značajne promjene antropološkog statusa. Sve testirane sposobnosti (motoričke i funkcionalne) i karakteristike (antropometrijske) ukazuju na statistički značajan napredak nakon dvogodišnjeg trenažnog procesa.

Uslijed rasta i razvoja primjećuje se rast u visinu, povećanje težine, opsega podlaktice, ali, što je bitnije, i smanjenje nabora nadlaktice. Tijekom 9. mjesečnog treninga judaši nisu povećali ukupnu sumu svojih kožnih nabora, za razliku od dječaka koji se ne bave sportom nego vježbaju samo u okviru nastave tjelesne i zdravstvene kulture (Bavčević, Zagorac i Katić, 2008.). Iako neka istraživanja upućuju i na činjenicu da djeca prepubertetske dobi povećavaju mišiću jakost samo uz minimalno povećanje mišićne mase a više na račun neuralnog odgovora na trening jakosti (Mišigoj-Duraković, 2008.) ipak se može s određenom sigurnosti tvrditi da kontinuirano statistički značajno povećanje opsega podlaktice tijekom obje godine trenažnog procesa s usporednim smanjenjem nabora nadlaktice znači i povećanje mišićne mase kod mladih judaša uslijed kontroliranog trenažnog procesa. Prema navedenim parametrima može se pretpostaviti da uslijed specifičnog treninga juda, u kojem se natjecanja odvijaju po težinskim kategorijama, natjecatelji gube višak potkožnog masnog tkiva kako bi došli do što boljeg omjera mišićne i balastne mase. Judaši tijekom jednogodišnjeg trening perioda statistički značajno ne napreduju u varijabli za procjenu fleksibilnosti (MPR), no u drugoj godini treninga i ova sposobnost, vjerojatno pod utjecajem specifičnih judo tehnika u kojima do izražaja dolazi fleksibilnost lumbalnog dijela leđa te stražnje strane natkoljenice, značajno napreduje.

„Dinamička, aktivna fleksibilnost je također važna sposobnost za sportski judo, i može prilično utjecati na učinkovitost pojedinih tehnika u napadu, a osobito u obrani. Za judaše je posebno važna povećana gibljivost u zglobov kuka te u lumbalnom i torakalnom dijelu kralježnice.“ (Sertić, 2004., str 33).

Fleksibilnost je jedina motorička sposobnost koja u dječijoj dobi polučuje maksimalne rezultate i vrijednosti, što je značajno za sve boričke sportove (Weber, 1982.). Ostale sposobnosti se značajno poboljšavaju i tijekom prve i tijekom druge godine treninga. Osnovni program snažno utječe na razvoj koordinacije. Planom i

programom judo škola i propisani osnovni zadaci u ovom periodu (od 11-14 godine) su svladavanje osnovnih oblika kretanja po strunjači (kotrljanje, kolutanje, puzanje), učenje specifičnih oblika kretanja u judu, bez i s partnerom (ayumi ashi-uobičajan način kretanja u kojem se noge pokreću jedna ispred druge i tsugi ashi-način kretanja u kojem jedna noga uvijek prethodi, a druga je slijedi i nikad je ne prelazi), učenje ručnih, nožnih i bočnih bacanja, te učenje zahvata držanja i oslobađanja iz zahvata držanja, a budući se koordinacija razvija učenjem novih, raznolikih struktura kretanja i izvođenjem poznatih gibanja u izmjenjenim uvjetima (Milanović, 2005.) pozitivni pomaci u ovom dijelu motoričkog prostora ne iznenađuju. Stereotip kretanja u judu je nov i nepoznat za judaše početnike u dobi od jedanaest godina i iznimno snažno utječe na razvoj koordinacije. Povećanje relativne snage je uvjetovano strukturom sporta koji zahtijeva angažman cijelog tijela. Prema jednadžbi specifikacije juda (Sertić, 2004., str.31) snaga ima najbitniju ulogu za postizanje vrhunskog rezultata u judu. Iako judaši mlađe dobi ne rade izoliran trening snage zbog mogućih kontraindikacija koje bi se mogle javiti uvjetovane antatomskim i fiziološkim karakteristikama, do povećanja u relativnoj snazi ruku (MIV) i trupa dolazi (MPT60) uslijed uvježbavanja specifičnih judo tehnika metodama kao što su uchi komi<sup>5</sup>, nage komi<sup>6</sup>, a u kojima judaši konstantnim ponavljanjem izvlačenja iz ravnoteže i podizanjem protivnika od tla ili bacanjem uključuju u rad mnoge mišićne regije na tijelu. Utvrđeno je da dugogodišnjim treningom juda sportaši doživljavaju značajne promjene u snazi ramenog pojasa (Jagiello, Kalina, Tkaczuk, 2004.) i da 9 mjesečni trening izaziva statistički značajne pozitivne promjene u testu podizanje trupa<sup>6</sup> (Bavčević, Zagorac i Katić, 2008.). Razvoj statičke jakosti (MIV) već nakon prve godine treninga (tablica 6) može se objasniti povećanim naporima koji se javljaju kada mladi judaši počinju koristiti hvatove za kimono koji su osnova za izvođenje svake tehnike. Dobar i čvrst hvat podrazumijeva i generiranje veće statičke sile u šaci, podlaktici, nadlaktici i ramenom pojasu a samim time i ubrzan razvoj statičke jakosti tih regija na tijelu. Može se stoga zaključiti da sustavnim judo treningom već nakon jedne godine mladi judaši mogu očekivati statistički značajne pomake u statičkoj jakosti ruku i ramenog pojasa. Frekvencija pokreta procijenjena testom taping rukom u 15 sekundi (MTR) statistički značajno napreduje tijekom obje godine treninga. Već je ranijim istraživanjima utvrđeno da judo trening dovodi do povećanja brzine (Jagiello, Kalina i Tkaczuk, 2001.; Kuleš, 1998.). U ovom periodu je izuzetno bitno što više izinstirati na razvoju brzine. „Frekvencija je visoko genski

---

<sup>5</sup> specifični metodski postupci kojima se uvježbavaju prve dvije faze bacanja-izvlačenje iz ravnoteže i postavljanje tijela u pravilnu poziciju (uchi komi) ili cijelo bacanje (nage komi)

<sup>6</sup> isto

definirana i ovisi prije svega od regulacije centralnog živčanog sistema, koji upravlja djelovanjem agonističkih i antagonističkih mišićnih grupa. Za razvoj frekvencije važan je adekvatan trening do 15 godine starosti. To je doba kada se završava proces mijelinizacije živčanih puteva preko kojih se provode živčani impulsi do agonističkih i antagonističkih mišićnih grupa.“ (Čoh, M. 2007., str. 232).

Funkcionalne sposobnosti aerobnog tipa predstavljaju bazu na koju se u kasnijim fazama treninga trebaju nadograditi anaerobne sposobnosti. Već se tijekom prve godine treninga značajno utjecalo na ovu sposobnost, a nakon dvogodišnjeg treninga dolazi do statistički još značajnijeg poboljšanja rezultata u testu za procjenu aerobnih sposobnosti (F6).

Analizirajući dobivene podatke sportaša koji se bave momčadskim sportovima možemo zaključiti da trening sportskih igara nije izazvao toliko snažne promjene kao kod dječaka koji se bave judom, a samo nešto bolje rezultate u odnosu na svoje vršnjake koji se ne bave organizirano sportom.

Grupa ispitanika koja je prošla trenažni proces u kojem je bilo elemenata atletike, gimnastike te sportskih igara postiže bolje rezultate u koordinaciji, fleksibilnosti, frekvenciji pokreta, eksplozivnoj, repetativnoj i statičkoj snazi (Bavčević, Zagorac i Katić, 2008.). Tijekom prve godine treninga rast i razvoj ne ukazuje na burne promjene te kao i judaši i ispitanici nesportaši ne doživljavaju značajno smanjenje potkožnog masnog tkiva (ANN), značajno poboljšanje fleksibilnosti (MPR) te značajno povećanje statičke jakosti ruku i ramenog pojasa (MIV). Tijekom druge godine treninga nabor nadlaktice (ANN) bilježi blago povećanje što u usporedbi s varijablama snage (izdržaj u visu – MIV te podizanje trupa u 60 sekundi - MPT60) koje tijekom druge godine treninga počinju stagnirati može značiti povećanje balastne mase. Očito je da se uključivanjem u trening momčadskih sportova u ovoj dobi ne može očekivati razvoj jakosti te povećanje muskulature. Ovi podaci govore u prilog principima treninga koji u ovoj dobi ne dopuštaju snažnije utjecaje na jakost ali i u prilog karakteristikama sporta koje nisu, kao primjerice kod juda, stvorile preuvjete za razvoj jakosti. Ono što se možda nije očekivalo, a to je nepostojanje statistički značajnog napretka u aerobnim sposobnostima (F6) koje su preduvjet za bavljenje ovim sportovima.

Usporedbom sve tri grupe ispitanika nakon dvogodišnjeg treninga (tablice 1., 2., 3.) može se primjetiti da su sportaši judaši statistički značajno bolji od obe grupe svojih vršnjaka i na inicijalnom i tranzitivnom i finalnom provjeravanju, a ta se razlika povećala tijekom dvogodišnjeg perioda treniranja. Suprotan efekt se događa između grupe nesportaša i sportaša koji se bave momčadskim sportovima. Razlika između grupa ispitanika se sve više smanjivala tijekom dvogodišnjeg perioda uka-

zujući na činjenicu da dječaci iz sportova s loptom nisu imali puno bolji razvoj od njihovih vršnjaka nesportaša.

Dominacija juda u motoričkim i funkcionalnim sposobnostima utvrđena je prijašnjim istraživanjima.

Judaši imaju bolje razvijene aerobne sposobnosti u odnosu na nesportaše (Laskowski i sur., 2007.).

Utvrđena je superiornost judaša u anaerobnoj izdržljivosti naspram nesportaša ali i sportaša nogometaša i veslača (Ponorac i sur., 2007.).

Kod judaša se utvrđuju značajno bolji rezultati u agilnosti, snazi trbuha i fleksibilnosti u odnosu na nesportaše (Sekulić i sur., 2006.). Razlog zbog kojeg grupa dječaka iz momčadskih sportova nije bolja od vršnjaka nesportaša još uvijek nije dovoljno jasan. Može se samo pretpostaviti da zbog popularnosti ovih sportova u klubove dolazi jako puno djece koja nisu sasvim dobro selektirana, ali i s nedovoljno volje za bavljenje tim sportovima ili sportom uopće. Vjerojatno se događa da takva djeca u kasnijim fazama treninga odustanu od bavljenja ovim sportskim aktivnostima. Također je moguće da zbog velikog broja djece u mlađim dobnim uzrastima treneri nisu u stanju osigurati kvalitetniji trenažni proces tj. da ne mogu jednako dobro pristupiti svakom djetetu. Lako je moguće da djeca koja, po procjeni trenera, nisu dovoljno kvalitetna za odabrani sport ne dobijaju dovoljno pažnje tijekom treninga i na taj način ne mogu iskoristiti sve beneficije transformacijskog procesa. Budući u radu nisu iznjeti nikakvi jasni uvjeti i parametri trenažnih procesa o gore navedenim tvrdnjama se može samo nagađati a zaključiti se može samo da dodatni treninzi izvan nastave tjelesne i zdravstvene kulture kod ispitanika koji se bave momčadskim sportovima nisu potaknuli veće promjene antropološkog statusa. Ovakvim rezultatima možemo potvrditi postavljenu hipotezu da bavljenje judom kod dječaka u dobi od 10 do 12 godina izaziva veće promjene antropološkog statusa nego bavljenje momčadskim sportovima.

## 5. Zaključak

Analizirajući cjelokupan dvogodišnji trenažni proces kod dječaka koji su se bavili sportom izvan nastave tjelesne i zdravstvene kulture (judaši te grupa momčadskih sportova-nogomet, rukomet, košarka i odbojka) može se s velikom vjerojatnošću zaključiti da se bavljenjem judom kod djece u prepubertetu značajnije i pozitivnije utječe razvoj svih analiziranih sposobnosti i karakteristika nego kod djece koja su se bavila momčadskim sportovima ili se nisu bavila dodatno sportom. Time je i potvrđena postavljena hipoteza da bavljenje judom kod dječaka u dobi od 10 do 12

godina izaziva veće promjene antropološkog statusa nego bavljenje momčadskim sportovima.

Strukturne, biomehaničke, funkcionalne i anatomske značajke juda upućuju da se radi o sportu velikog kompleksiteta i da kao takav može snažno utjecati na cijelo tijelo, što je vrlo bitno u fazi rasta i razvoja, te se kao takav može preporučiti.

Dvogodišnjim praćenjem napretka ispitanika tijekom nastave tjelesne i zdravstvene kulture još jednom je potvrđeno da se nastavom od 45 minuta dva puta tjedno ne može dugoročno značajno utjecati na razvoj antropoloških karakteristika. Antropometrijske karakteristike mijenjaju se uvjetovano genetskim determinantama ispitanika, ali i ukazuju na negativan trend povećanja mase tijela zbog povećanja balastne mase (potkožnog masnog tkiva). Većina testiranih motoričkih sposobnosti ima pozitivan trend razvoja tijekom prve godine nastave no taj se trend zaustavlja pa na kraju druge godine napredak bilježi samo varijabla za procjenu koordinacije. Također treba istaći da bi se rezultati dobiveni ovim radom trebali interpretirati s određenom mjerom opreza zbog malog broja ispitanika koji su sudjelovali u istraživanju i činjenice da se radi o prigodnom, a ne slučajnom uzorku. Da bi dali točan odgovor na pitanje koja je to aktivnost najbolja treba uzeti u obzir još mnoge druge aspekte koji nisu istraživani u ovom radu te je najbolje preporučiti da svako dijete vrši odabir sporta prema svojim individualnim karakteristikama, a proces selekcije će obuhvatiti još čitav niz postupaka izostavljenih iz ovog rada, a koji svakako trebaju biti obrađeni kasnijim istraživanjima. Sa sigurnošću se ipak može tvrditi da će djeca imati pozitivnije usmjeren razvoj funkcionalnih i motoričkih sposobnosti te čitav niz drugih pozitivnih učinaka ukoliko ranije započnu s bavljenjem sportom.

## Literatura

- Bavčević, T., Zagorac, N., Katić, R. (2008.). Development of biomotor characteristics and athletic abilities of sprint and throw in boys aged six to eight years. *Collegium Antropologicum*, Volume 32, Issue 2, pp 433-441.
- Bompa, T. (2000.). Cjelokupni trening za mlade pobjednike, Zagreb, Hrvatski košarkaški savez Udruga Hrvatskih košarkaških trenera.
- Čoh, M. (2004.). Razvoj brzine u kondicijskoj pripremi sportaša. U: Milanović, D., Jukić, I., ur. Zbornik radova Međunarodnog znanstveno-stručnog skupa: Kondicijska priprema sportaša, Zagreb, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; str. 229-235.
- Dehghan, M., Akhtar-Danesh, N., Merchant, A. T. (2005.). Childhood obesity, prevalence and prevention. *Nutrition Journal*, 4:24doi:10.1186/1475-2891-4-24.
- Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M. i Neljak, B. (1996.). Norme. Zagreb: Hrvatski pedagoško-književni zbor.
- Jagiello, W., Kalina, R.M., Tkaczuk, W. (2004.). Development of strength abilities in children and youths. *Biology of Sport*. Volume 21, Issue 4, pp 351-368.



- Jagiełło, W., Kalina, R.M., Tkachuk, W. (2001.). Age peculiarities of speed and endurance development in young judo athletes. *Biology of Sport*. Volume 18, Issue 4, pp 281-295.
- Kuleš, B. (1998.). *Trening karatista*. Zagreb: Grafokor d.o.o.
- Laskowski, R., Wysocki, K., Multan, A., Haga, S. (2007.). Changes in cardiac structure and function among elite judoists resulting from long-term judo practice. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Volume 48, Issue 3, pp 366-370.
- Mejovšek, M., Vukotić, E. (1954.). *Metodika nastave fizičkog odgoja*. Školska knjiga, Zagreb.
- Milanović, D. (2005.). *Teorija treninga, priručnik za praćenje nastave i pripremanje ispita*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Mišigoj-Duraković, M. (2008.). *Kinantropologija*. Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Mišigoj-Duraković, M., Matković, B. (2007.). Biološke i funkcionalne osobitosti dječje i adolescentske dobi i sportski trening. U Jukić, I., Milanović, D., Šimek, S. (ur) *Zbornik radova 5. godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša 2007*, 23-24. veljače, Zagreb, str. 39-45.
- Mraković, M. (1997.). *Uvod u sistematsku kineziologiju*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
- Novak, D., Neljak, B., Barbaros-Tudor, P. (2008.). Dijagnostika snažnih svojstava vrhunskog tenisača u razdoblju od 13. do 16. godine. U Jukić, I., Milanović, D., Gregov, C (ur) *Zbornik radova 6. godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša 2008*, 22-23. veljače, Zagreb, str.145-148.
- Ponorac, N., Matavulj, A., Rajkovaca, Z., Kovacević, P. (2007.). The assessment of anaerobic capacity in athletes of various sports. *Medicinski pregled*. Vol 60, Issue 9-10, pp 427-430.
- Segedi, I., Budinščak, M., Sertić, H., Krstulović, S. (2005.). Changes in certain anthropological characteristics of boy wrestlers after a one-year training period. In D. Milanović, and F. Prot, *Proceedings Book, «Science and profession-challenge for the future» 4<sup>rd</sup> international scientific conference Opatija, Croatia: Zagreb, Faculty of Kinesiology, University of Zagreb*, pp 391-394.
- Sekulić, D., Krstulović, S., Katić, R., Ostojić, L. (2006.). Judo training is more effective for fitness development than recreational sports for 7 year old boys, *Pediatric exercise science*, Vol. 18 (3), pp 329-338.
- Sertić, H. (2004.). *Osnove borilačkih sportova*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Vračan, D., Sertić, H., Segedi, I., Krstulović, S. (2005.). Differences between judo trained boys aged 11 and 12 in certain anthropological characteristics. In D. Milanović, and F. Prot, *Proceedings Book, «Science and profession-challenge for the future» 4<sup>rd</sup> international scientific conference Opatija, Croatia: Zagreb, Faculty of Kinesiology, University of Zagreb*, pp 399-401.
- Weber, K. (1982.). *Tennis-Fitness*. Munchen: BLV Verlagsgesellschaft GmbH.

## **The Dynamics of Development of Anthropological Characteristics during a Two-year Period in Non-sportsmen, in Boys Involved in Team sports and in Judoists**

### **Summary**

The research comprised three groups of examinees (69 boys) who were observed during a two-year period in which they were involved in organized physical activity. One group was engaged in team sports (soccer, handball, basketball, volleyball), the second group was engaged in judo, whereas the third one was not involved in any extra organized physical exercise besides their regular school PE classes.

The paper establishes the dynamics of changes in the anthropological status in the three groups and observes whether the dynamics of changes increases in boys who are involved in organized forms of sports besides their regular PE classes – three times a week in the judo club or in team sports clubs (soccer, handball, basketball, volleyball). Changes in the anthropological status have been observed in more than 11 variables which were used to assess anthropometric characteristics, motor and functional skills.

The analysis of the two-year period of training leads to a high-probability conclusion that training judo affected the development of the analysed abilities and characteristics in a more significant and positive way than team sports or no involvement in extracurricular sports activities. By observing regular PE classes during a two-year period, it has been confirmed that two 45-minute periods per week cannot significantly influence the long-term development of anthropological characteristics, and that early involvement of children in sports activities will result in a more positive development of functional and motor skills and various other positive effects.

**Key words:** anthropological status, change, growth and development, exercise